

各種の直交関数展開にかかわる調和解析

著者	勘甚 裕一
雑誌名	平成14(2002)年度 科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究成果報告書
巻	2001-2002
ページ	5p.
発行年	2003-04-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/48819

各種の直交関数展開にかかわる調和解析

(課題番号 13640160)

平成 13 年度 ～ 平成 14 年度

科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2))

研究成果報告書

平成 15 年 4 月

研究代表者 勘甚裕一

(金沢大学工学部教授)

金沢大学附属図書館



0300-02159-3

平成 13 年度 ～ 平成 14 年度
科学研究費補助金（基盤研究 (C)(2)）
研究成果報告書

各種の直交関数展開にかかわる調和解析
(課題番号 13640160)

はしがき

本報告書は、平成 13 年度及び平成 14 年度科学研究費補助金によって、「各種の直交関数展開にかかわる調和解析」のテーマで研究代表者と各分担者が、おのおのの専門分野から研究を行った成果をまとめたものである。得られた研究成果の概要は次の通りである。

研究代表者勘甚は、解析関数の作る古典的なハーディー空間に対して成り立つ、いわゆるペーリーの不等式を、ヤコビ多項式の作る直交系に対して証明した。証明の鍵は、近時調和解析において得られた、実ハーディー空間の双対空間が BMO 空間となるという定理である。この定理によって、これまで複素解析的手法によって証明されていた定理が実解析的手法で解析出来るようになった。我々は、この考えを直交関数系の調和解析に有効と見て取り前述の定理を得た。上述の双対定理は、言い換えると実ハーディー空間のアトム分解である。このアトム分解を使って、古典的なハーディー空間に対して成り立つもうひとつの不等式、ハーディーの不等式をヤコビ多項式の作る直交関数系へと一般化した。更に代表者は、チェザロ作用素、一般にハウスドルフ作用素を研究した。そして、ある種の条件の下でハウスドルフ作用素が、1 より小さい指数を持つ実ハーディー空間上で、有界な作用素となることを示した。

また、研究分担者は各々の立場から以下の成果を得た。土谷は拡散過程のディリクレ形式の収束性を、基礎となる測度を固定せずに論じた。一瀬は、作用素ノルムでの自己共役 Trotter・加藤積公式に関して、以前に得ていた結果に、更に新しい結果を加えた。また、極座標表示のディラック方程式の基本解を構成し経路積分の問題を考察した。佐藤は、積分核に単位球面上で $L \log L$ 条件を仮定すると、これにより定義されるマルチンキービッツ関数が $\text{weak}(1,1)$ 評価を満足することを示した。藤解は、特殊ワイエルシュトラス・ピー関数に係数を持つリッカチ微分方程式を研究し、その解が有理型である事を示した。

以上述べたように、本研究テーマの下で多くの成果が得られた。これらは、学会、研究集会等で発表され、学術雑誌等において出版された。これらの多大な成果を得ることが出来た科学研究費補助金に感謝致します。

研究組織

研究代表者：勘甚裕一（金沢大学・工学部・教授）

研究分担者：土谷正明（金沢大学・工学部・教授）

研究分担者：一瀬 孝（金沢大学・理学部・教授）

研究分担者：佐藤秀一（金沢大学・教育学部・助教授）

研究分担者：藤解和也（金沢大学・工学部・助教授）

交付配分額

（金額単位千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 13 年度	1,600	0	1,600
平成 14 年度	1,300	0	1,300
総計	2,900	0	2,900

研究発表

(1) 学会誌等

- [1] Y. Kanjin, The Hausdorff operators on the real Hardy spaces $H_p(\mathbb{R})$ *Studia Math.* **148** (2001), 37–45
- [2] Y. Kanjin and K. Sato, Paley’s inequality for the Jacobi expansions *Bull. London Math. Soc.* **33** (2001), 483–491.
- [3] 勘甚裕一, 直交関数系の調和解析, 数学 (岩波書店), 第 55 巻第 1 号 2003 年 1 月冬季号, 55–71.
- [4] H. Kawakami and M. Tsuchiya, C^∞ smoothing of manifolds of fractional order and basic properties of the Whitney topology on the spaces of Hölder maps, *Internat. J. Appl. Math.* **6** (2001), 319–340.
- [5] Y. Ogura, M. Tomisaki and M. Tsuchiya, Convergence of local type Dirichlet forms to a non-local one, *Annales de l’Institut Henri Poincaré, Probabilités et Statistiques*, **38** (2002), 507–556.
- [6] T. Ichinose, Norm-convergence of the Lie-Trotter-Kato product formula and imaginary-time path integral, *J. Korean Math. Soc.* **38** (2001), 337–348.
- [7] P. Exner and T. Ichinose, Geometrically induced spectrum in curved leaky wires, *J. Phys. A: Math. Gen.* **34** (2001), 1439–1450.
- [8] T. Ichinose and H. Tamura, On the norm convergence of the self-adjoint Trotter-Kato product formula with error bound, *Proc. Indian Acad. Sci. (Math. Sci.)*, **112** (2002), 99–106.
- [9] D. Fan and S. Sato, Transference on certain multilinear multiplier operators, *J. Austral. Math. Soc.* **70** (2001), 37–55.
- [10] D. Fan and S. Sato, Weak type $(1, 1)$ estimates for Marcinkiewicz integrals with rough kernels, *Tohoku Math. J.* **53** (2001), 265–284.
- [11] C.-P. Chen, D. Fan and S. Sato, deLeeuw’s theorem on Littlewood-Paley functions, *Nagoya Math. J.* **165** (2002), 23–42.
- [12] J. Heittokangas, R. Korhonen, I. Laine, J. Rieppo, and K. Tohge, Complex difference equations of Malmquist type, *Computational Methods and Function Theory* **1** (2001), 27–39.
- [13] K. Ishizaki, I. Laine, S. Shimomura and K. Tohge, Riccati differential equations with elliptic coefficients, II, *Tohoku Math. J.* **55** (2003), 99–108.

(2) 口頭発表

- [1] Y. Kanjin and K. Sato, On the inequalities of Hardy and Paley for Jacobi expansions, The 2002 international conference on Harmonic Analysis and its Application, Hangzhou, P.R. China, 2002 年 8 月 14 日.
- [2] 勘甚裕一, 直交関数系の調和解析, 日本数学会年会, 実函数論分科会特別講演, 2003 年 3 月 23 日.
- [3] 土谷正明, 小倉幸雄, 富崎松代, 拡散過程の重ね合せに係わる微積分方程式の強解の存在とその応用, 日本数学会年会, 2001 年 3 月 26 日.
- [4] 土谷正明, 小倉幸雄, 富崎松代, 局所型ディリクレ形式から非局所ディリクレ形式への収束, 日本数学会年会, 2001 年 3 月 26 日.
- [5] T. Ichinose, Recent results on the self-adjoint Trotter-Kato product formula in the operator norm with error bound, seminaire Physique Mathématique, Centre de Physique Théorique, CNRS-Luminy, Marseille, France, 2001 年 4 月 11 日.
- [6] T. Ichinose, On the norm convergence of the self-adjoint Lie-Trotter-Kato product formula with optimal error bounds, The 7th International Conference: Path Integrals 2002 from Quarks to Galaxies, Antwerp, Belgium, 2002 年 5 月 28 日.
- [7] 佐藤秀一, On singular integrals associated to variable surfaces, 第 3 回実解析学サマーセミナー, 2001 年 8 月 2 日.
- [8] 佐藤秀一, Weighted weak type estimates for certain oscillatory singular integrals, The 2002 international conference on Harmonic Analysis and its Application, Hangzhou, P.R. China, 2002 年 8 月 17 日.
- [9] K. Tohge, Unique range sets for polynomials or rational functions, 第 3 回 ISAAC 国際会議, FU Berlin (ベルリン自由大学), 2001 年 8 月 20-25 日.
- [10] K. Tohge, On entire solutions of the functional equation $f^n(z) + g^n(z) + h^n(z) = k^n(z)$, Symposium on Complex Differential and Functional Equations in Honor of Ilpo Laine's 60th Birthday, University of Joensuu, Joensuu, Finland, 2002 年 10 月 14 日-15 日.